

МЕТАМАТЕРИАЛЫ В ТОВАРОВЕДЕНИИ

В науке нечасто приходится пересматривать основы какой-либо дисциплины. Оптика составляет исключение благодаря созданию метаматериалов.

Метаматериалы – материалы, природные свойства которых обусловлены не столько природными физическими свойствами, сколько периодической микроструктурой, создаваемой человеком.

Создание метаматериалов – это создание искусственных композитных пространственно-периодических сред, в которых электрический и магнитный отклики существенно отличаются от отклика составляющих сред в метаматериалах. Метаматериалы обладают редкими электромагнитными свойствами, которые нельзя встретить у доступных в природе материалов, например, отрицательным показателем преломления. Характерной чертой метаматериалов является способность контролировать процессы распространения, отражения и рассеивания электромагнитных волн, что имеет большое значение для оптоинформатики.

Природные материалы с отрицательной диэлектрической проницаемостью (ϵ) хорошо известны. Это любой металл при частотах выше плазменной частоты (при которой металл становится прозрачным). В этом случае $\epsilon < 0$ достигается за счет того, что свободные электроны в металле экранируют внешнее электромагнитное поле. Гораздо сложнее создать материал с магнитной проницаемостью $\mu < 0$, в природе такие материалы не существуют.

Используя метаматериалы, можно не только существенно улучшить параметры известных электромагнитных приборов, но и создать принципиально новые приборы. Можно выделить следующие достижения в разработках метаматериалов, их применении:

- *Суперлинза*. В материалах с отрицательным показателем преломления можно преодолеть дифракционный предел разрешения обычной оптики. Первая экспериментально продемонстрированная линза с отрицательным показателем преломления имела разрешение в три раза лучше дифракционного предела.

- *Антизеркало*. При отражении электромагнитной волны оно обращает магнитную составляющую колебаний, но не затрагивает электрическую. В сравнении с обычным зеркалом, это можно было бы назвать антизеркалом.

- *Плащ-невидимка*. Реальное воплощение «шапки-невидимки». Прибор представляет собой широкий, но очень низкий цилиндр, окруженный рядом концентрических колец из метаматериалов. Метаповерхности могут сделать возможным использование фотонов, чтобы компьютеры и телекоммуникации стали намного более быстрыми, обычные фотонные функциональные элементы не могут быть «встроены» в интегральные микросхемы, так как размер этих элементов ограничен снизу длиной световой волны.